

Écologie des toitures végétalisées en îdF



Premiers résultats d'une étude sur 3 ans

AGENCE RÉGIONALE
DE LA BIODIVERSITÉ



Marc BARRA, Lucien CLAIVAZ, Lucile DEWULF, Hemminki JOHAN, Gilles LECUIR, Audrey MURATET, Maxime ZUCCA



Yves BERTHEAU,
Laurent PALKA

MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



Pierre-Alain MARON,
Lionel RANJARD



Pourquoi cette étude ?

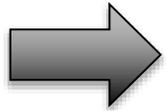
Quelle biodiversité trouve t'on sur les toitures végétalisées ?

Est-ce comparable à ce qu'on trouve au sol ?

Quelles différences entre les toitures ?

La typologie « extensif, semi-intensif, intensif » est elle fondée ?

Quel lien entre épaisseur de substrat, gestion, hauteur, âge et biodiversité ?



Donne suite aux thèses de Frédéric Madre (publiée en 2014) et Yann Dusza (2016)



Syrphe porte plume, toiture du bâtiment GTM



Agrion à larges pattes, toiture du bâtiment de Goodplanet

9 toitures dites « extensives » - hauteur de substrat entre 4 et 15 cm



Crèche A. Theuriet - Paris 15^e © Marc Barra



Ecole Fontanes – Courbevoie © Audrey Muratet



Parc des expositions – Villepinte © Audrey Muratet

11 toitures dites « semi-intensives » - hauteur de substrat entre 15 et 30 cm



Ecole O. de Serres, Paris 15^e © Marc Barra



Cité de la mode, Paris 13^e © Maxime Zucca



Ecole Rosalind Franklin, Ivry-sur-Seine © Hemminki Johan

6 toitures dites « intensives » - hauteur de substrat supérieure à 30 cm



Bâtiment Mozinor, Montreuil © Audrey Muratet



Cinéma Robespierre, Vitry © Maxime Zucca



Ecole de la Biodiversité, Boulogne-Billancourt © Myr Muratet

QUELS INVERTÉBRÉS TROUVE T'ON SUR LES TOITURES ?

303 espèces d'invertébrés observées dont :

244 insectes // 47 araignées // 16 mollusques // 6 cloportes // 4 mille-pattes

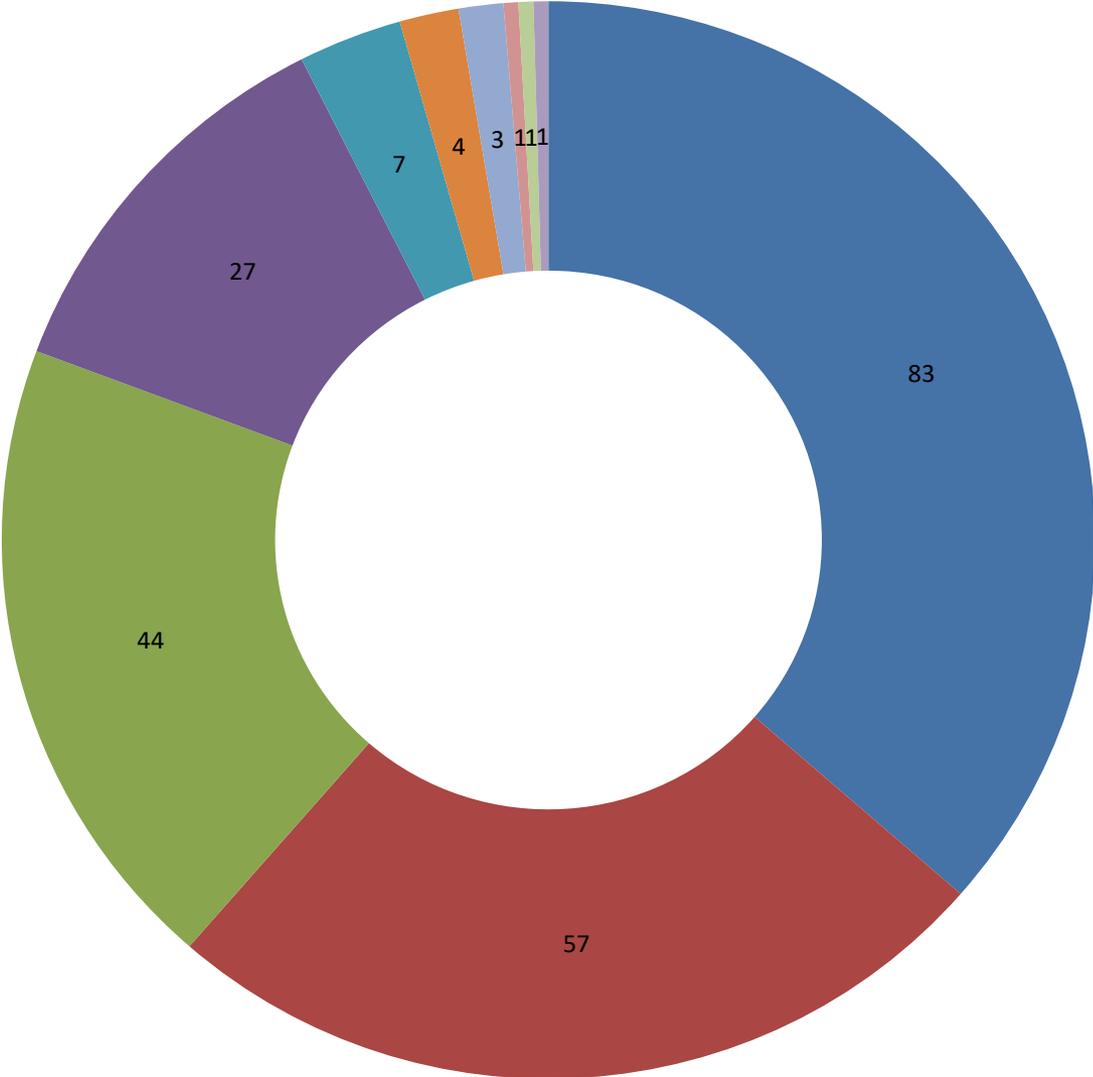


Ecole Fontanes – Courbevoie © Audrey Muratet



Ecole des Boutours – Rosny-sous-Bois
© Maxime Zucca

ARTHROPODES : Détail des insectes



- Hémiptères
- Hyménoptères
- Coléoptères
- Diptères
- Orthoptères
- Lépidoptères
- Odonates
- Dermaptères
- Dictyoptères
- Neuroptères

ARTHROPODES : Espèces très représentées



***Nysius graminicola* : sur 16 toitures**

© Hemminki Johan

Milieus secs de type méditerranéens



***Nysius immunis* : sur 10 toitures**

© insectes.org

Milieus xérophiles littoraux



IAU *Porcellio scaber* : sur 11 toitures



***Armadillidium nasatum* : sur 9 toitures**

ARTHROPODES : Espèces très représentées

Espèces très généralistes



***Lasioglossum morio* : petite abeille présente sur 13 toitures**



***Lasius niger* : fourmi présente sur 12 toitures**



***Xylocopus* sp : genre trouvé sur 20 toitures (*X. kochii* est la seule identifiée)**



***Mangora acalypha* : trouvée sur 12 toitures**

Espèces généralistes mais affectionnant les milieux ensoleillés

Arthropodes : Nombreuses espèces des endroits secs et sablonneux



Nabis sp. // Wikicommons



Trapezonotus sp. // Galerie des insectes



 *Carolestes minutulus* // Galerie des insectes



Runcinia grammica // Wikicommons

Arthropodes : Les Orthoptères

On retrouve des orthoptères sur 13 toitures (4 criquets, 3 sauterelles)

-Criquets sont des modèles intéressants en TVB

- *Chortippus biguttulus* et *Chortippus brunneus* présents chacun sur 7 toitures

-*Pseudochortippus parallelus*, l'un des criquets les plus courants de la région, est absent



Chortippus biguttulatus



Phaneroptera sp : la sauterelle la plus fréquente, présente sur 4 toitures

Arthropodes : quelques raretés



Myrmica vandeli, toiture de
WWF, bois de Boulogne



Passaloecus pictus, Hotel
Pulmann, Paris 15è



Tapinoma nigerrimum, Hotel
Pulmann, Paris 15è

Espèce toujours très rare,
potentiellement nouvelle
pour l'IDF



Autres invertébrés : les escargots (16 espèces, 22 toitures)



Candidula intersecta, Helicette carenée © M. Zucca



Espèce des milieux secs ou sableux, thermophiles



une nouvelle espèce francilienne !
Xerotricha conspurcata, Helicette veloutée
© M. Zucca
Identification : Xavier Cucherat



Toiture Pulmann © M. Zucca

FLORE

195 espèces observées au total dont 71% sont spontanées

17 espèces en moyenne par toiture

vs 16 pour *florilèges – prairies urbaines* → **Diversité similaire à une prairie urbaine**

vs 7 (tous habitats confondus) pour *Vigie-flore*



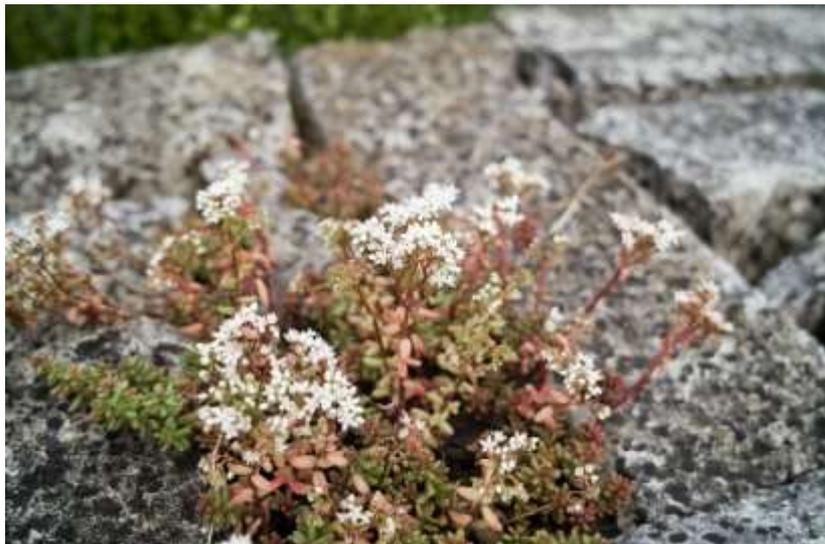
Parc des expositions © A.Muratet

Cité de la Mode © A.Muratet

Boulevard de Charonne © Lucile Dewulf

IAU 268 espèces observées au total sur l'ensemble de la toiture dont 70% spontanées₁₅

PLANTES : Espèces observées dans plus de 100 quadrats



Sedum album © A.Muratet



Sedum hispanicum © A.Muratet



Sedum kamtschaticum © A.Muratet



Vulpia myuros © A.Muratet

Un assemblage original de plantes de pelouses sableuses sèches

Ornithopus compressus,
nouveauté pour l'Île-de-France // **Méditerranéo atlantique** // Pelouses
sableuses acides (Rue du Faubourg du
Temple/Paris habitat)

Pilosella piloselloides subsp. *bauhinii*
2 stations en Île-de-France // **Continentale**
(Nord Est) // Mésoxérophile // Friches
pionnières (Cité de la mode)

Anisantha madritensis
16 stations en Île-de-France // **Méditerranéo**
atlantique // Xérothermophile // sols
sableux (trouvée sur 3 toitures extensives)

Galium parisiense
43 stations en Île-de-France // milieux secs
et chauds, pelouses sableuses et sablo
calcaires (Cité de la mode)

Geranium lucidum
48 stations en Île-de-France //
Subméditerranéenne // Demi-ombre,
stations chaudes (Ecole Eider, Paris 19)

Euphorbia maculata
79 stations en Île-de-France // **Nord**
américaine, mésoxérophile, thermophile
(Deux toitures)



A.Muratet



A.Muratet



A.Muratet



G.Arnal



A.Muratet

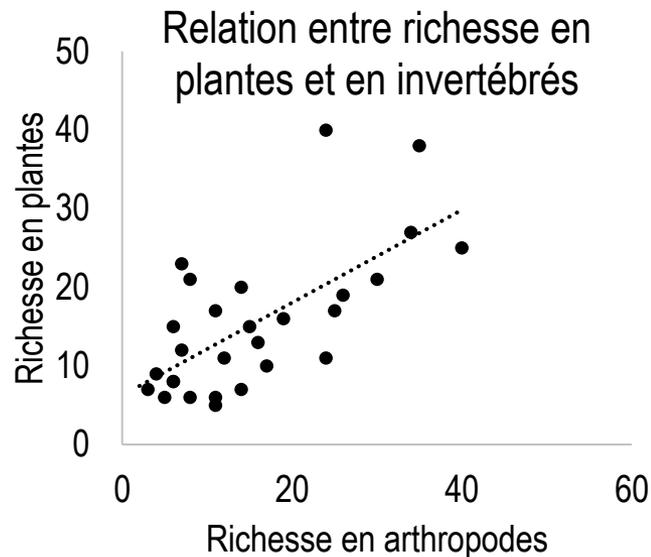
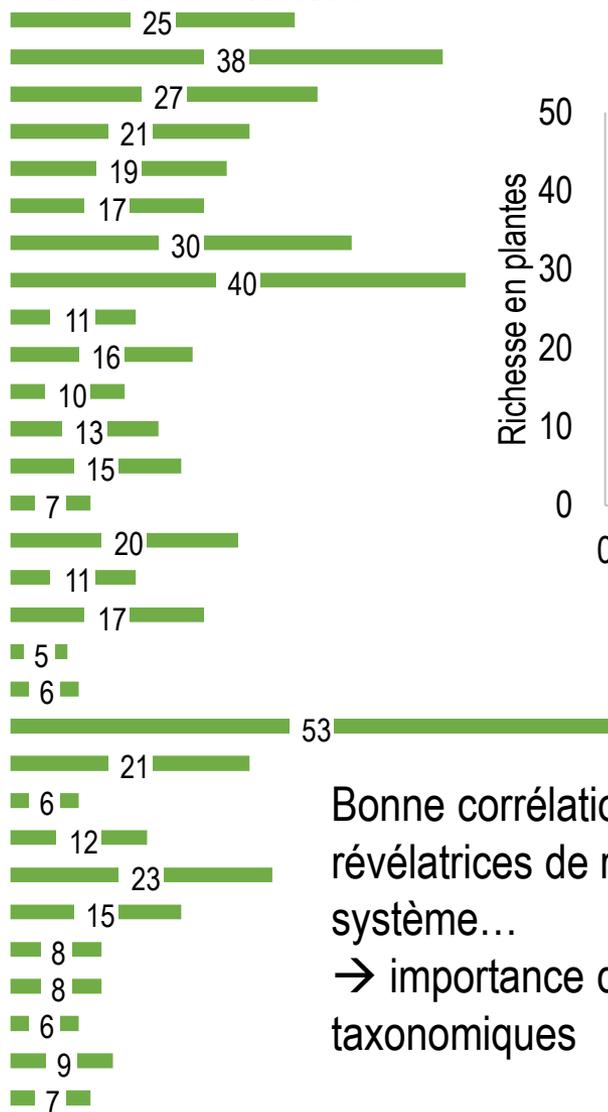
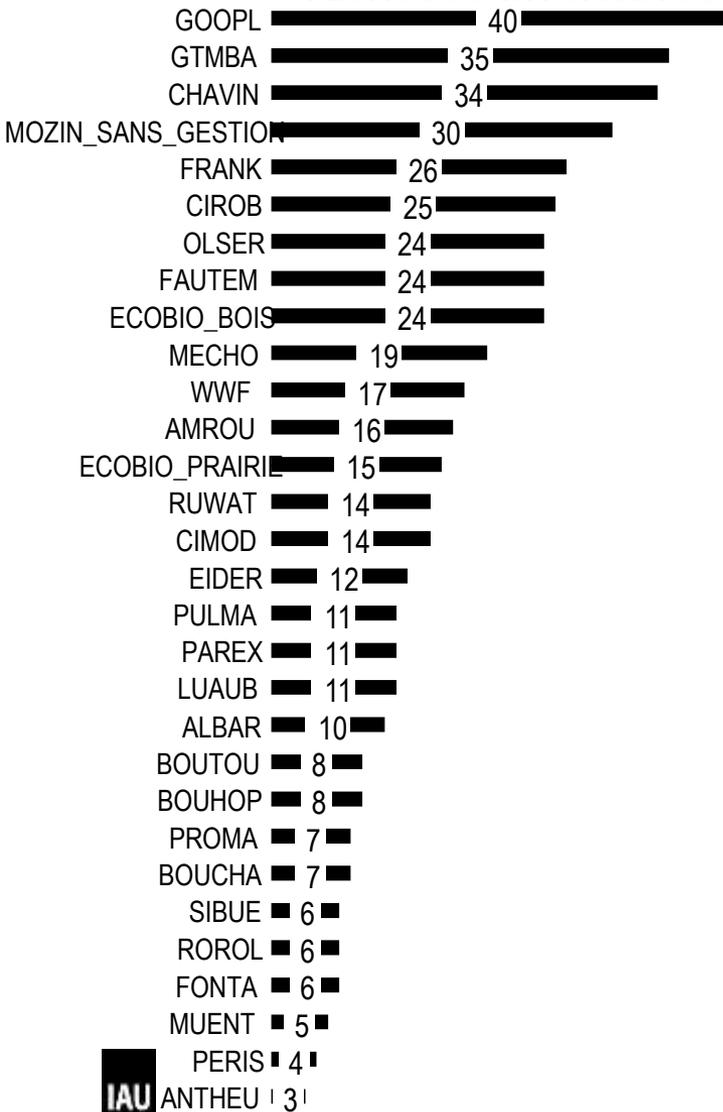


A.Muratet

EXPLORATION DES DONNEES – Diversité en espèces

Richesse Invertébrés

Richesse Plantes



Bonne corrélation mais quelques divergences révélatrices de réponses différentes selon le système...

→ importance de suivre plusieurs groupes taxonomiques

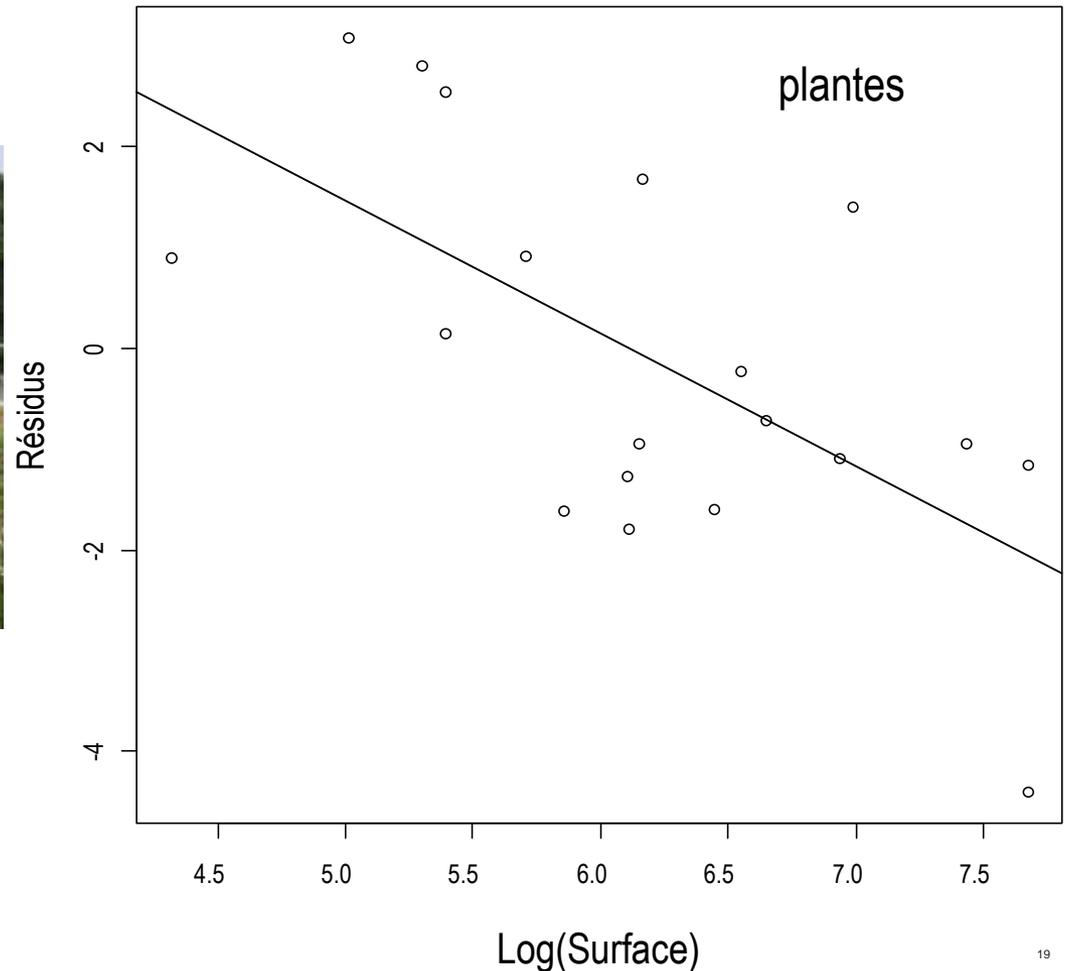
Caractéristiques des toitures affectant la biodiversité

→ Effet négatif de la surface sur les plantes indépendant de l'âge et du type de système de végétalisation !

Pas d'effet significatif sur les invertébrés



École Des Boutours, Rosny-Sous-Bois (93)



Caractéristiques des toitures affectant la biodiversité

→ **Effet négatif de la surface sur les plantes** indépendant de l'âge et du type de système de végétalisation - Pas d'effet significatif sur les invertébrés



Ecole Olivier de Serres, Paris © M. Barra

75 m² / richesse plantes = 30

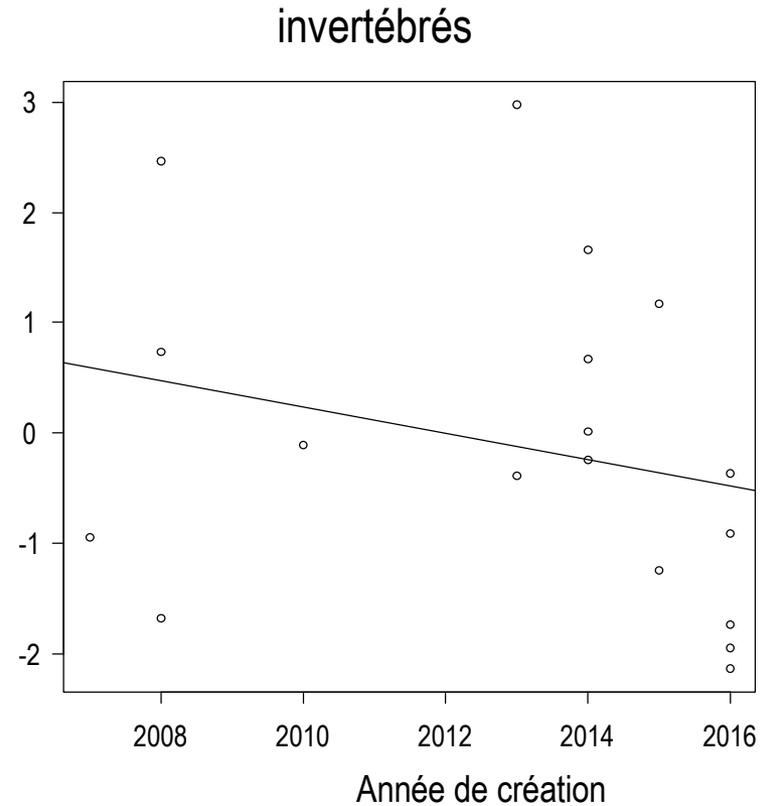
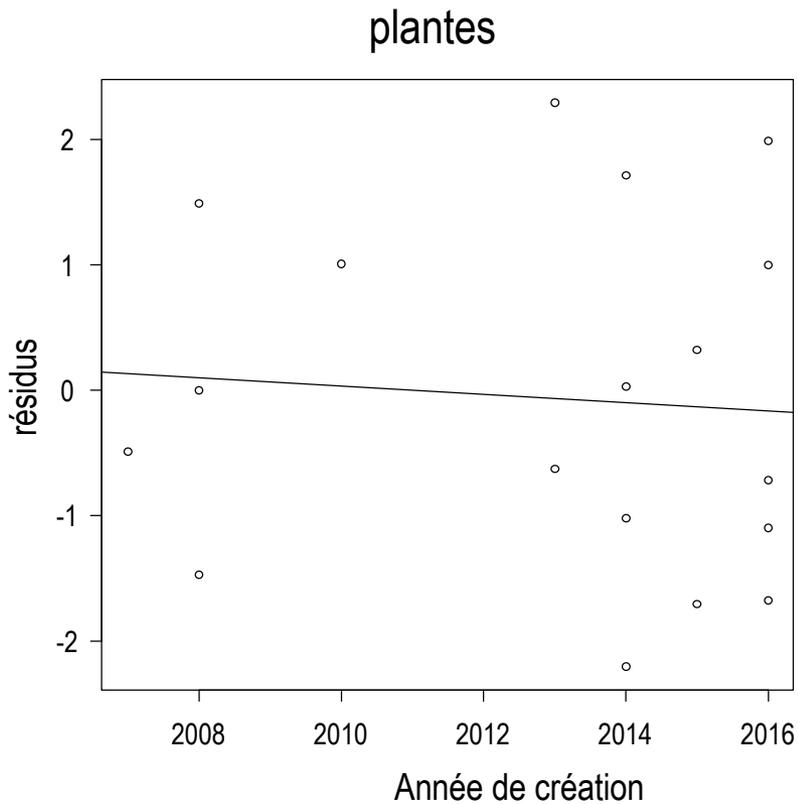


Cité de la mode et du Design © M.Zucca

1690 m² / richesse plantes = 20

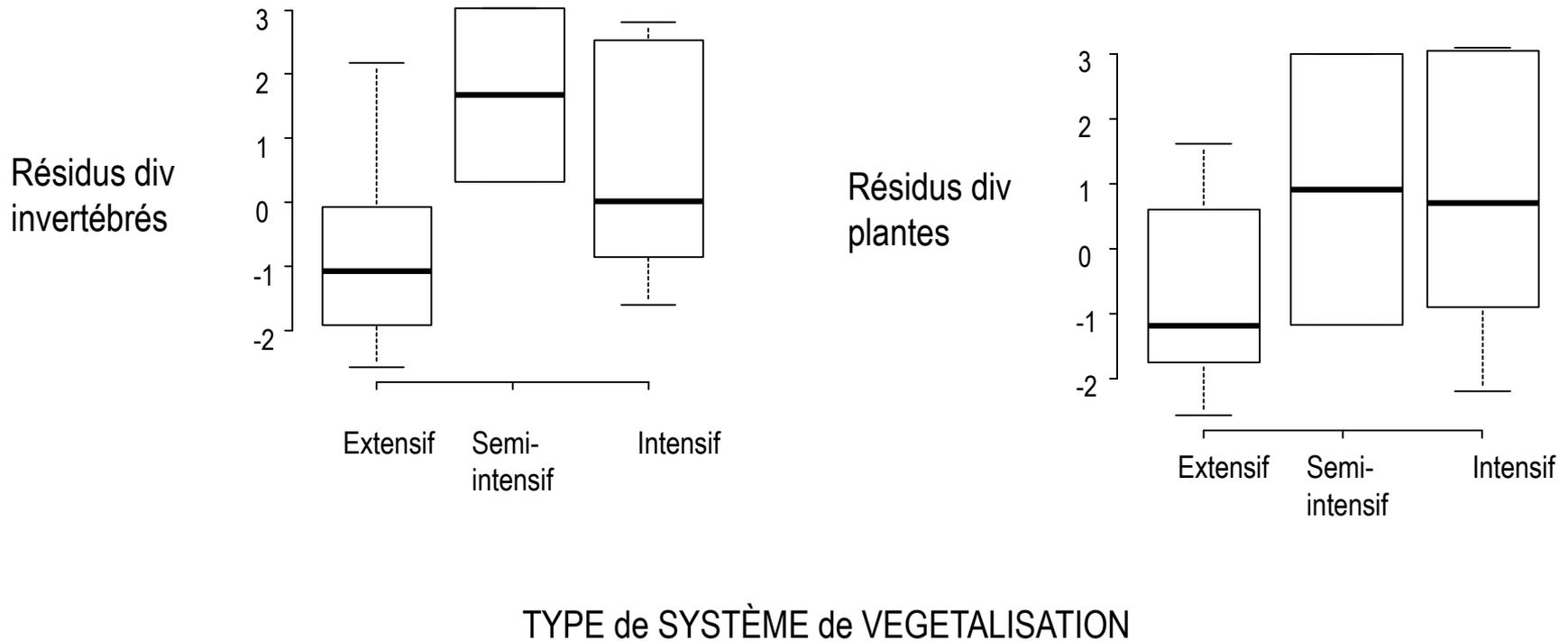
Caractéristiques des toitures affectant la biodiversité

→ Effet positif de l'âge sur la biodiversité indépendant de la surface et du type de système de végétalisation



Caractéristiques des toitures affectant la biodiversité

→ Effet négatif du système extensif sur la richesse en espèces indépendant de la surface et de l'âge

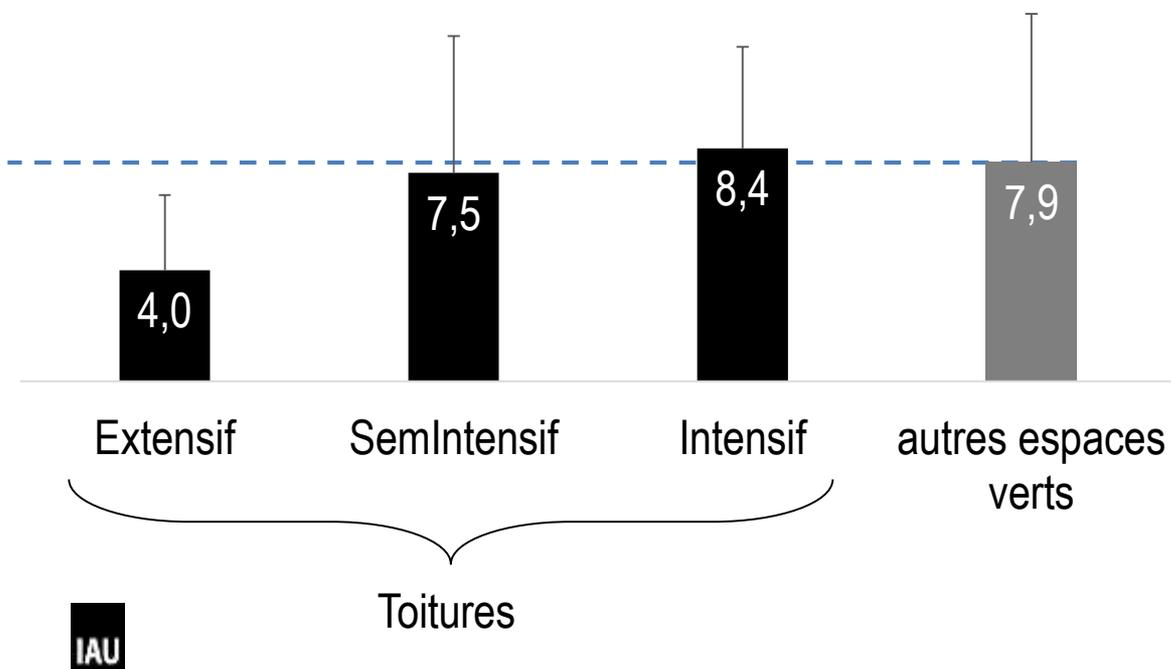


Fonctionnement des écosystèmes : interactions plantes - pollinisateurs

Suivi photographique des insectes pollinisateurs

102 sessions de 20 min analysées, **99 taxons floricoles observés.**

6 espèces en moyenne par session sur les toitures
vs 8 pour les autres espaces verts urbains



Caractéristiques des sols et substrats des toitures



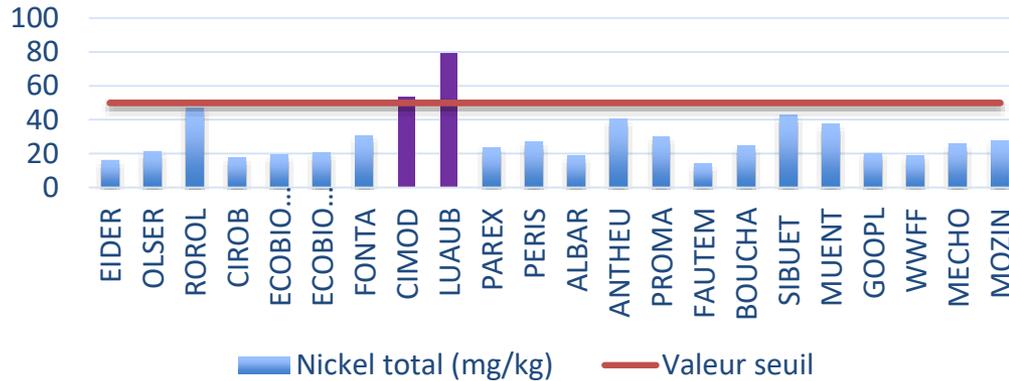
Mycorhyzes à l'interface sols / plantes



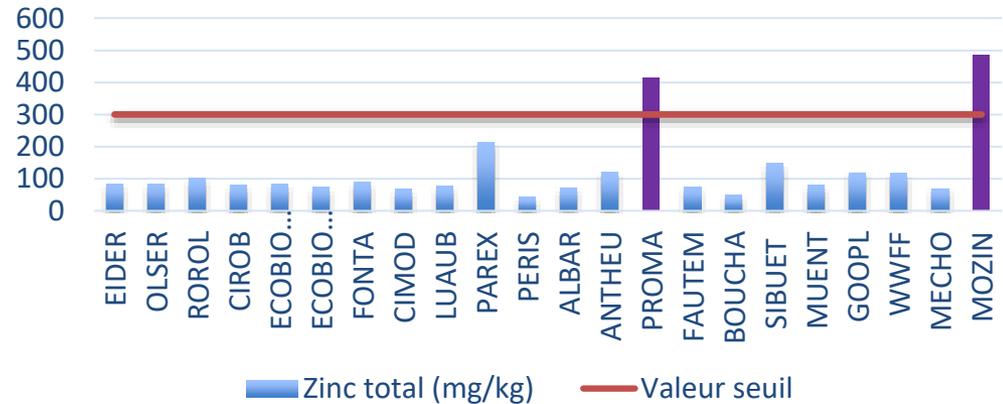
Yves BERTHEAU,
Laurent PALKA

Éléments Traces Métalliques mesurés sur 20 toitures

Nickel (Ni)

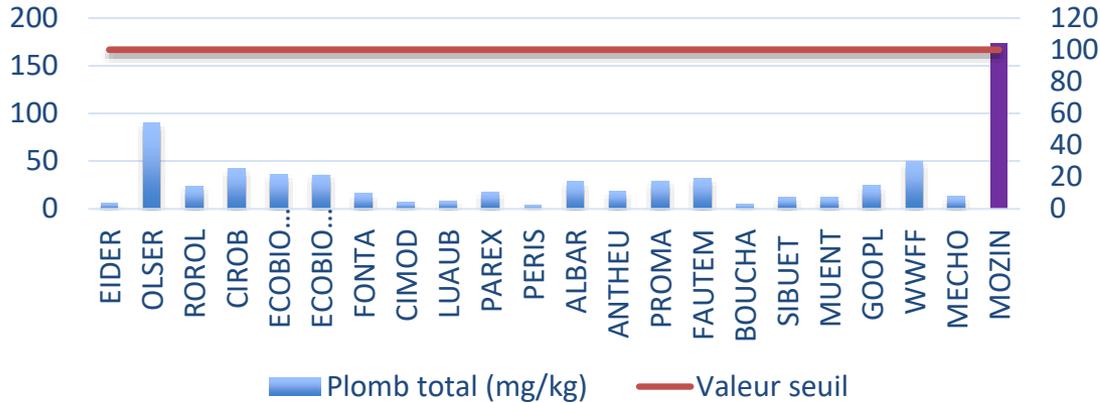


Zinc (Zn)

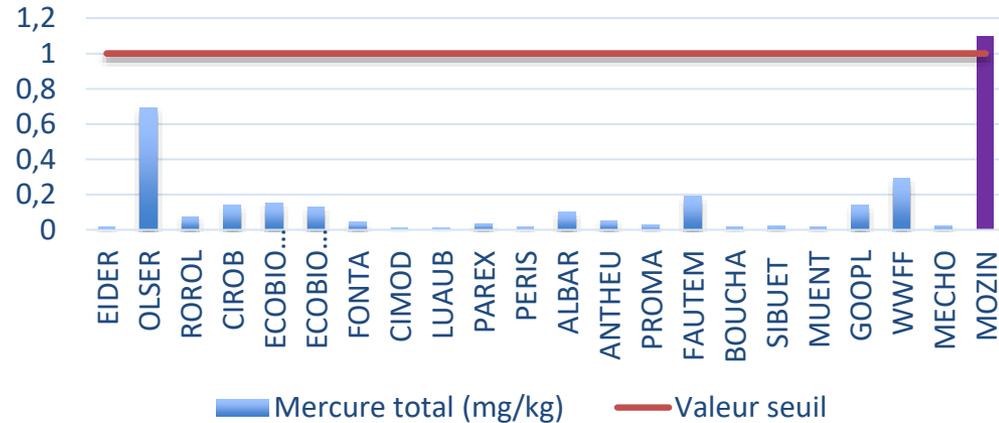


Éléments Traces Métalliques mesurés sur 20 toitures

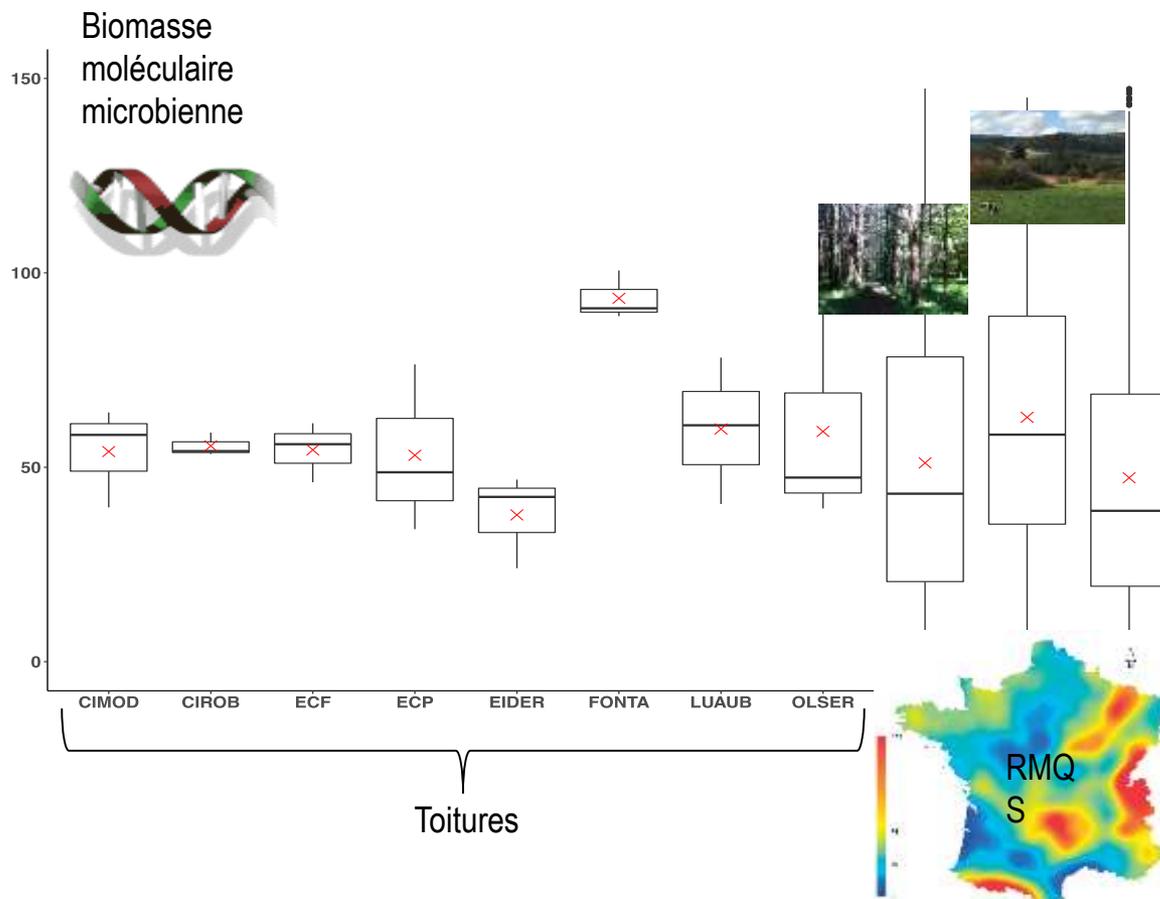
Plomb (Pb)



Mercure (Hg)



ADN ENVIRONNEMENTAL : résultats préliminaires



Pierre-Alain MARON,
Lionel RANJARD



→ À compléter en 2018 (sous réserve de financements complémentaires)

Relevé des pratiques et information propres à chaque toiture

Type d'entretien

- Aucun entretien
- Fauche broyée (Tonte)
- Fauche coupée (ex. Rotofil)
- Arrachage ponctuel de ligneux

Fréquence d'irrigation

- Aucune irrigation
- Tous les jours
- Arrosage fréquent (1 fois par semaine à 1 fois / mois)
- Arrosage peu fréquent (moins d'une fois / mois)
- Arrosage d'appoint rare (uniquement canicule éventuelle)

Système d'irrigation

- Aucun
- Goutte à goutte
- Système de bacs type hydropack / nappes polypropylène
- Récupération eau de pluie
- 1 sortie d'eau pour branchement tuyau éventuel
- Aspersion

Éléments du système (à cocher, en apportant des précisions)

- Membrane EPDM
- Pare-vapeur
- Couche d'isolant
- Anti-racines
- Couche drainante
- Couche filtrante (ex. nappes)



En 2018 : Inventaires des mousses par le CBNBP



Conservatoire Botanique National



BASSIN PARISIEN

En 2018 : Inventaires des collemboles

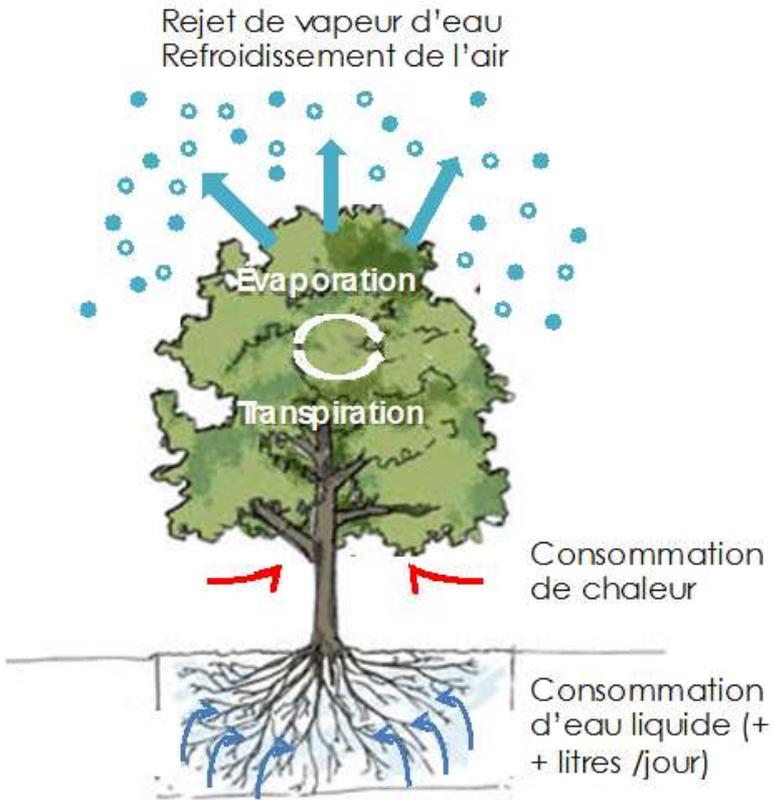


Céline HOUSSIN et
Louis DEHARVENG

Sophie JOIMEL-
BOULANGER



Évapotranspiration et Rafraichissement



Paris Habitat, 13^e



Flore : 53 espèces
Invertébrés : 10 espèces
Pas de gestion / pas d'irrigation



Ecole Rosalind Franklin GTM Bâtiment



Ecole du Val Caron



